

**PATENT**  
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s)	Ju, et al.	Examiner:	Junker, Jonathan T.
Serial No.:	10/791,423	Group Art Unit:	3635
Confirmation No:	3773	Docket:	673-18
Filed:	March 2, 2004	Dated:	May 1, 2007
For:	<b>VIBRATION CONTROL APPARATUS USING WATER TANK LOCATED AT TOP FLOOR OF A TALL BUILDING</b>		

Mail Stop Document Services  
 Director of the U.S. Patent and Trademark Office  
 P.O. Box 1450  
 Arlington, VA 22313-1450

*I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to:  
 Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria,  
 Virginia 22313-1450 on May 1, 2007*

Signed: 

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

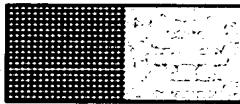
In order to perfect the claim of priority set forth in the Combined Declaration and Power of Attorney previously filed, a certified copy of the priority document, Korean Patent Application No. 10-2003-0070402, filed October 9, 2003, is submitted herewith.

Respectfully submitted,



Steven T. Zuschlag  
 Registration No.: 43,309  
 Attorney for Applicants

HOFFMANN & BARON, LLP  
 6900 Jericho Turnpike  
 Syosset, New York 11791  
 (516) 822-3550  
 STZ/sbs  
 236828v1



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0070402

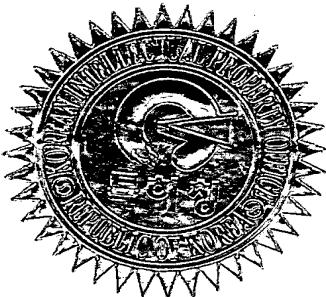
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 10월 09일

Filing Date OCT 09, 2003

출 원 인 : 서울산업대학교 산학협력단

Applicant(s) Seoul National University of  
Technology Center for Industry  
Collaboration



2007년 03월 15일

특 허 청

COMMISSIONER



**【서지사항】**

**【서류명】** 출원인 변경 신고서

**【수신처】** 특허청장

**【제출일자】** 2005. 12. 29

**【구명의인(양도인)】**

**【성명】** 윤성원

**【출원인코드】** 4-2002-026369-9

**【사건과의 관계】** 출원인

**【신명의인(양수인)】**

**【명칭】** 서울산업대학교 산학협력단

**【출원인코드】** 2-2004-021001-3

**【대리인】**

**【성명】** 황의만

**【대리인코드】** 9-1998-000596-9

**【포괄위임등록번호】** 2003-068924-9

**【포괄위임등록번호】** 2005-096021-7

**【사건의 표시】**

**【출원번호】** 10-2003-0070402

**【출원일자】** 2003. 10. 09

**【심사청구일자】** 2003. 10. 09

**【발명의 명칭】** 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치

**【변경원인】** 전부양도

**【취지】** 특허법 제38조제4항 · 실용신안법 제20조 · 디자인보호법 제24조 및 상표법 제12조제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다.

대리인

황의만 (인)

**【수수료】** 13,000 원

**【첨부서류】** 1. 양도증\_1통 2. 인감증명서\_1통

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【권리구분】</b>	특허
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【제출일자】</b>	2003.10.09
<b>【발명의 국문명칭】</b>	초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치
<b>【발명의 영문명칭】</b>	Vibration controlling apparatus using water tank of high building
<b>【출원인】</b>	
<b>【성명】</b>	윤성원
<b>【출원인코드】</b>	4-2002-026369-9
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	황의만
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000596-9
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-068924-9
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명】</b>	윤성원
<b>【출원인코드】</b>	4-2002-026369-9
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	주영규
<b>【성명의 영문표기】</b>	JOO, YOUNG KYU
<b>【주민등록번호】</b>	691210-1XXXXXXX
<b>【우편번호】</b>	138-050
<b>【주소】</b>	서울특별시 송파구 방이동 올림픽선수기자촌 아파트 247동 506호
<b>【국적】</b>	KR
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	김대곤

【성명의 영문표기】 KIM, DAE GON  
【주민등록번호】 601019-1XXXXXXX  
【우편번호】 150-010  
【주소】 서울특별시 영등포구 여의도동 50 시범아파트 5동 121호  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.

대리인

황의만 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】		234,000 원

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 초고층 건물의 최상층에 설치되는 벽면 요철이 있는 물탱크를 건물의 진동제어장치로 사용하기 위한 것으로서, 탱크내부 수평방향의 감쇠율을 향상시키기 위해서는 수직방향 철망을 수직으로 설치하고, 벽면에 형성된 수평 돌기로 수직방향의 감쇠율을 향상시키고, 초고층건물의 수평방향 사용성을 향상시키고, 유지관리 및 설치비를 절감하도록 한 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치에 관한 것이다.

이와 같은 본 발명은 전후 및 좌우 측벽(11, 12) 및 바닥 벽체(13)로 이루어진 박스형의 물탱크(10)와, 상기 물탱크(10) 내의 중앙에 상기 전후 벽체(11)에 상부에서 수직으로 삽입된 다수의 수직방향 철망(20)과, 상기 전후 벽체(11) 및 좌우 벽체(12)의 내벽면에 일정 간격으로 형성되어 일정량 채워진 유체(6)에 감쇠력을 주도록 형성된 다수의 수평 돌기(30) 및, 상기 물탱크(10)의 상부 양측에 설치되어 강화 플라스틱으로 된 물탱크 커버(40)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

### 【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

# 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치{Vibration controling apparatus using water tank of high building}

## 【도면의 간단한 설명】



### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12> 본 발명은 수조(물탱크) 내의 물의 요동을 이용하여 초고층 건물의 사용성 성능을 향상시키는 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 초고층 건물과 같이 세장한 구조물에서 바람 및 지진과 같은 횡하중에 의해 건물에 과도하게 발생될 수 있는 가속도를 저감시켜 건물내의 거주자가 건물의 흔들림을 느끼지 않도록 하는 초고층 건물의 물탱크를 이용한 진동 제어 장치에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로, 초고층 건물이 경량화, 고층화하면서 바람 및 지진과 같은 수평 하중에 대한 건물의 진동이 문제되는 경우가 증가하고 있다. 즉 건물내의 거주자가 건물의 진동에 의해 심한 불쾌감 및 구토를 일으키게 되면, 사용성 면에서 건물은 심각한 문제를 야기시키게 되는 것이다. 따라서 이러한 건물의 진동을 줄이기 위한 방법으로 여러 가지 방법들이 사용되고 있다.
- <14> 건물의 사용성 설계 조건을 만족시키기 위한 방법으로 사용될 수 있는 것으로는, 여러 종류의 진동제어장치가 있다. 이러한 진동제어장치로는 점탄성댐퍼(VED : Viscoelastic Damper), 동조질량댐퍼(TMD : Tuned Mass Damper), 동조액체댐퍼(TLD : Tuned Liquid Damper), 기초분리장치(Base Isolation) 등이 있다. 여러 제진방법들은 각각의 장단점이 있지만 제진장치의 설치에 의한 추가적인 비용이 건축 주에게는 부담이 되는 경우가 많아 실제 건물에 쉽게 적용되지 못하고 있는 실정이다.
- <15> 기존 건물에 설치된 동조액체댐퍼는 고가수조를 직접 제진장치로 사용하지

않고 별도로 설치하므로 설치공간 및 하중에 있어서 고가수조와 충복되는 경향이 있었다. 그래서 최근에는 고가수조를 직접 동조액체댐퍼로 활용하는 것이 시도되고 있다. 이 경우 물높이 변화에 따른 감쇠율 및 제진력을 정확히 파악하여야 하며 별도의 수조를 설치하는 것에 비해서 제진력이 저하되므로 바람에 의한 미소한 사용성 개선에 주로 사용되고 있다.

<16> 삼정(三井)건설에서 개발하여 건물에 적용한 동조액체댐퍼의 경우, 철망을 물탱크의 중간에 수직으로 설치하여 유체의 수평저항력에 의해 감쇠율을 확보하고 있다. 도1은 물탱크 내부에서 유체의 속도를 나타내고 있다. 수평방향은 중앙에서 최대의 속도를 나타내고, 수직방향은 벽면에서 최대의 속도를 나타낸다.

<17> 도2는 속도가 최대인 부분에 철망을 이용하여 감쇠율을 증가시키는 물탱크를 이용한 진동제어장치의 예이다. 즉, 도2에 도시된 바와 같이, 사각 박스형의 물탱크(수조, 1)는, 그 중앙에 수직으로 설치된 다수의 수직방향 철망(8)과, 상기 수직방향 철망(8)의 양측에 다수 층의 수평으로 배열된 수평방향 철망(5)과, 물탱크(1)의 상부면 양측을 커버하는 물탱크 커버(9)로 이루어져 있다.

<18> 상기 수직방향 철망(8)은 상기 물탱크(1)의 중앙 및 중앙부분에 집중적으로 배치되어 있고, 수평방향 철망(5)은 수중 및 수면 바로 위에 설치되어 수직방향의 감쇠력을 증진시키고 있다. 이러한 물탱크의 감쇠율은 효과적으로 발휘하고 있음이 증명되었다.

<19> 그러나, 이러한 물탱크를 초고층 건물의 수조로 이용하려면 수평방향 철망(5)의 경우 유지관리에 어려움이 많고, 또한 설치시에 수직방향 철망(8)은 벽체를

선시공한 후 상부에서부터 끼어 넣으면 되지만, 수평방향 철망(5)은 벽체에 끼어 넣기도 어려울 뿐만 아니라 수직방향 철망(8)과 만나는 부분에서의 지지 처리도 어려운 실정이다. 이를 위해서 수직방향 철망(8)의 중간에 지지대를 추가적으로 설치해야 하는 문제점이 있었다.

<20> 그리고, 시간이 경과함에 따라 수직 및 수평방향 철망(8, 5)에는 여러 가지 부유물이 부착하게 되고, 이를 제거하기보다는 일반적으로 철망(8, 5)을 교체하게 되는 바, 이 때, 수평방향 철망(5)은 교체하는 것과 재시공시하는 데 많은 어려움을 주는 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점 때문에 수직방향 철망(8)과 수평방향 철망(5)을 동시에 사용하는 진동제어장치는 고가 수조로는 사용하지 않고 진동제어 장치로만 사용하게 되므로, 진동제어장치를 위한 별도의 공간이 추가로 소요되는 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 고가 수조(물탱크)에 일반적으로 사용되는 벽체의 요철을 이용하여 수직방향 저항성을 향상시키고, 고가 수조를 직접 건물의 수평방향 진동제어에 사용하면서 동시에 식수로도 사용하며, 철망의 유지관리 면에서 경제적이고 효과적인 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

<22> 따라서, 상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명에 의한 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치는, 전후 좌우 측벽 및 바닥 벽체로 이루어진 박스형의 물탱크와, 상기 물탱크 내의 중앙에 상기 전후 벽체에 상부에서 수직으로 삽입된

다수의 수직방향 철망과, 상기 전후 벽체 및 좌우 벽체의 내벽면에 일정 간격으로 형성되어 일정량 채워진 유체에 감쇠력을 주도록 형성된 다수의 수평 돌기를 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

<23> 상기 물탱크의 길이에 대한 유체의 높이의 비는 1:4에서 1:9인 것을 특징으로 한다.

### 【발명의 구성】

<24> 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<25> 도3은 본 발명의 물탱크를 이용한 진동제어장치를 도시한 사시도이고, 도4는 도3의 정면도이며, 도5는 도3의 평면도이며, 도6은 본 발명의 물탱크의 수직 방향 철망을 도시한 사시도이다.

<26> 도3 내지 도6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치는, 전후 및 좌우 측벽(11, 12) 및 바닥 벽체(13)로 이루어진 박스형의 물탱크(10)와, 상기 물탱크(10) 내의 중앙에 상기 전후 벽체(11)에 상부에서 수직으로 삽입된 다수의 수직방향 철망(20)과, 상기 전후 벽체(11) 및 좌우 벽체(12)의 내벽면에 일정 간격으로 형성되어 일정량 채워진 유체(6)에 감쇠력을 주도록 형성된 다수의 수평 돌기(30)를 포함하여 구성된다.

<27> 상기 수직방향 철망(20)은 그 사방에 철망틀(21)이 형성되고, 이 철망틀(21)을 상기 전후 벽체(11)에 형성된 요홈(11a)에 수직 방향으로 삽입하여 시공하게 된다. 그리고, 상기 물탱크(10)의 상부 양측에 강화 플라스틱으로 된 물탱크 커버

(40)가 설치되어 있다.

<28> 상기 수평 돌기(30)는 두께에 대한 폭의 비가 1: 5 정도이며, 유체(6)의 수직방향 흐름을 유연하게 하기 위하여 상기 수평 돌기(30)의 측면 모서리부의 경사각은 수평선을 중심으로 60도로 경사지게 제작한다.

<29> 물탱크의 상부에 설치된 두 개의 물탱크 커버(40)는 수평 방향으로 미닫이가 가능하도록 설치한다. 이것은 수직철망을 교체하기 쉽게 하기 위함이다. 일정 기간 이 경과되면, 수직방향 철망(20)에는 물 때에 의해 망과의 사이 구멍의 크기가 작아진다. 이렇게 되면, 유체(6)의 흐름에 많은 장애를 주게 되어 수평방향의 감쇠성이 능이 변하게 되면 예상하지 못한 결과를 도출하게 된다. 또한, 물을 식수로 사용하기 위해서 정기적으로 청소를 해야 한다. 이 경우 물탱크 내부는 사람이 들어가서 청소하면 되지만 수직방향 철망(20)은 청소하기가 여의치 않아 교체해야 한다. 따라서, 교체시 수직방향 철망(20)을 상부로 들어 올려야 하므로, 이를 위해 상부는 미닫이로 물탱크 커버(40)를 설치한다. 또한, 물탱크 커버(40)는, 내구성도 있어야 하고, 무겁지 않아야 하므로 강화플라스틱 재질을 사용한다. 또한, 닫은 후에는 시건 장치를 하여 일반인이 접근하는 것을 통제하여 물의 청정을 유지하도록 하는 것도 가능하다.

<30> 상기 수평 돌기(30)는 수평으로 전후 및 좌우 벽체(11, 12)까지 이어지도록 형성한다. 수평 방향으로 등간격으로 형성한다. 이것은 물탱크(10) 내부에서 움직이는 물의 비선형 특성을 정확히 평가하기 위하여 필요하다. 또한, 물의 높이는 물탱크 길이의 1:4에서 1:9까지 변하므로, 물탱크의 길이의 1:3까지는 수평 돌기(3

0)를 형성하도록 시공한다. 그러나 거푸집 제작상 또는 협틀 제작상 등간격으로 전 벽면을 시공하는 것이 편리할 것이다. 따라서 원칙적으로는 전 벽면을 등간격으로 설치하고 경우에 따라서는 물탱크 길이의 1:3까지 설치하도록 한다.

<31> 또한, 수평 돌기(30)의 수직폭은 두께의 5배가 적정하며, 3배에서 7배까지 변경 가능하다. 수평 돌기(30) 끼리의 간격은 수평 돌기(30)의 수직폭만큼 간격을 두며, 수평 돌기(30)의 모서리는 즉, 상부 및 하부면은 수평선에 대해 60도의 각도로 경사지게 형성하여 물의 수직방향 흐름에 많은 방해를 주는 것과 물의 역류를 일으키는 것을 방지하고, 감쇄효과를 충분히 발휘할 수 있도록 한다.

<32> 도6은 수직방향 철망(20)의 상세도로서, 수직방향 철망(20)은 직경이 0.8mm, 개구율(Aperture Ratio)은 53.1%를 기본적으로 사용하고, 직경은 0.6에서 1.0mm, 개구율은 45%에서 55% 범위를 사용할 수 있다. 직경이 너무 크면 수직방향 철망(20)이라기보다는 장애물로서 작동을 하게 되며, 반대로 직경이 너무 작으면 물의 흐름에 전혀 저항을 하지 못해서 감쇄장치로서 효과가 없다. 개구율은 단면 내에서 어느 정도의 공간을 물이 지나갈 수 있는가를 나타내는 척도로서, 대략 단면의 반은 물이 흐르고 반은 저항이 되도록 하기 위함이다. 개구율이 크면 물이 너무 잘 흘러서 감쇄율이 미미하고, 반대로 개구율이 작으면 물이 흐르기 어려워 벽체와 같이 작용을 하게 된다.

<33> 철망틀(21) 및 수직방향 철망(20)은 별도로 제작하여 벽체 시공후 상부에서 끼운다. 철망틀(21)과 흠은 1mm-2mm의 허용오차를 갖고 제작되어야 한다.

### 【발명의 효과】

<34> 상기에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 특징적인 효과를 가지는 데, 초고층 건물에 대해서 본 발명을 적용할 경우의 실제적인 적용효과는 다음과 같다.

<35> 1) 진동제어 효과 발휘

<36> 감쇠율을 2%에서 3%까지 발휘하게 된다. 따라서 바람과 같은 횡하중에 의한 건물의 사용성 문제를 해결할 수 있으며, 진동제어장치로 유용하게 사용될 수 있다.

<37> 2) 제작비용 절감

<38> 기존의 기술에 비해서 수평방향 철망을 제작하지 않아도 된다. 벽체에 형성되는 수평 돌기(30)는 벽체 시공비에 포함이 되며, 그 증가가 미미하다. 따라서 초기의 제작비용을 절감할 수 있다.

<39> 3) 유지관리 용이

<40> 기존의 기술에서는 수평방향 철망을 제거 후 설치하기가 어려워 한번 설치한 후 반영구적으로 사용하려고 한다. 그러나, 물 때 등에 의해 개구율에 변화가 발생되어 유지관리보다는 해체 후 다시 설치해야 한다. 그러나 본 발명은 상부덮개의 미닫이 채용으로 수직방향 철망(20)은 교체가 수월하고, 또한, 벽면 수평 돌기(30)는 물탱크 청소시 청소하므로 유지비용이 대폭 절감된다.

<41> 4) 식수 사용

<42> 물탱크를 이용한 기존의 기술은 물탱크를 진동제어장치로만 사용하지만, 본

발명의 물탱크는 기본 용도인 식수로 사용하면서 동시에 진동제어장치로서 사용하게 된다. 따라서 경제적으로 추가 부담을 최소화할 수 있다.

<43> 5) 공간의 효율적인 이용

기존의 기술은 별도의 진동제어장치를 위한 공간이 필요하다. 따라서 건물 소유주 입장에서는 건물의 유효면적이 줄어들게 되어 결과적으로 경제적인 손실이 있지만, 본 발명은 기존의 설치된 물탱크를 이용하므로 공간을 효율적으로 이용할 수 있으며, 결과적으로 건물 소유주에게 경제적인 이득을 주게 된다.

<45> 6) 기타 효과

기존의 기술에서는 물탱크를 진동제어장치로 사용하기 위해 추가 공간 및 추가 중량을 건물 주요 구조부재에 부담시키게 된다. 즉, 건물의 전체중량이 증가하게 된다. 따라서 건물의 수직하중 및 수평하중에 저항하는 기둥, 벽체, 보 등과 같은 부재들의 크기가 증가하게 되지만, 본 발명은 추가적인 중량증가가 없으므로, 기존의 건물 설계에 영향을 주지 않으며, 오히려 수평방향의 저항성능을 향상시켜 전체 건물의 중량을 줄여주는 효과를 발휘하게 된다.

### 【특허청구범위】

#### 【청구항 1】

전후 및 좌우 측벽(11, 12) 및 바닥 벽체(13)로 이루어진 박스형의 물탱크 (10)와,

상기 물탱크(10) 내의 중앙에 상기 전후 벽체(11)에 상부에서 수직으로 삽입 된 다수의 수직방향 철망(20)과,

상기 전후 벽체(11) 및 좌우 벽체(12)의 내벽면에 일정 간격으로 형성되어 일정량 채워진 유체에 감쇠력을 주도록 형성된 다수의 수평 돌기(30) 및,

상기 물탱크(10)의 상부 양측에 설치되어 강화 플라스틱으로 된 물탱크 커버 (40)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치.

#### 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 수직방향 철망(20)은 각각의 망의 직경이 0.6에서 1.0mm의 범위이고, 상기 수직방향 철망(20)의 개구율(Aperture Ratio)은 45%에서 55% 범위인 것을 특징으로 하는 초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치.

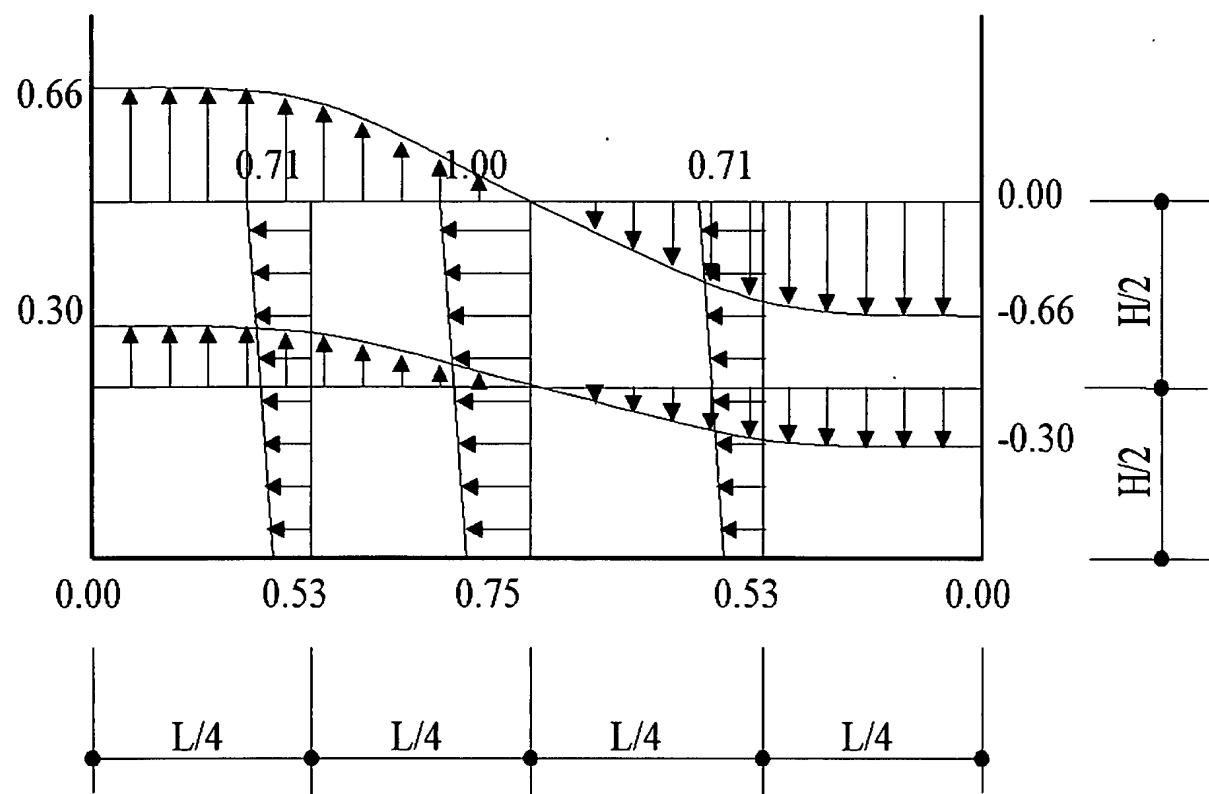
#### 【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 수평 돌기(30)는 두께에 대한 폭의 비가 1: 5 정도이며, 유체의 수직방향 흐름을 유연하게 하기 위하여 상기 수평 돌기(30)의 측면 모서리부의 경사각은 수평선을 중심으로 60도로 경사지게 형성한 것을 특징으로 하는

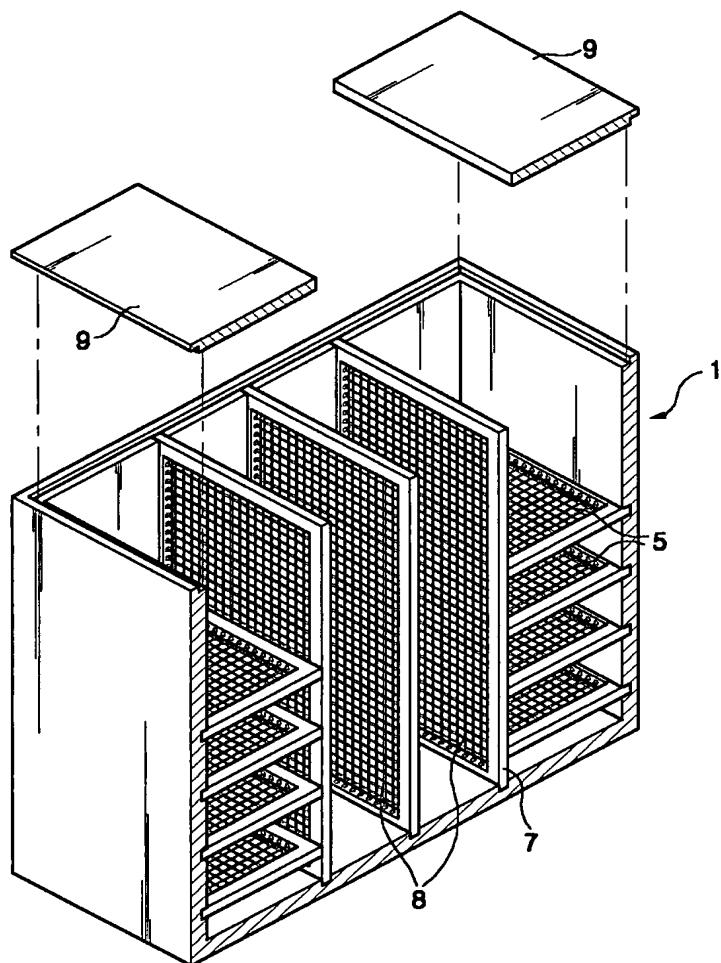
초고층건물의 물탱크를 이용한 진동제어장치.

## 【도면】

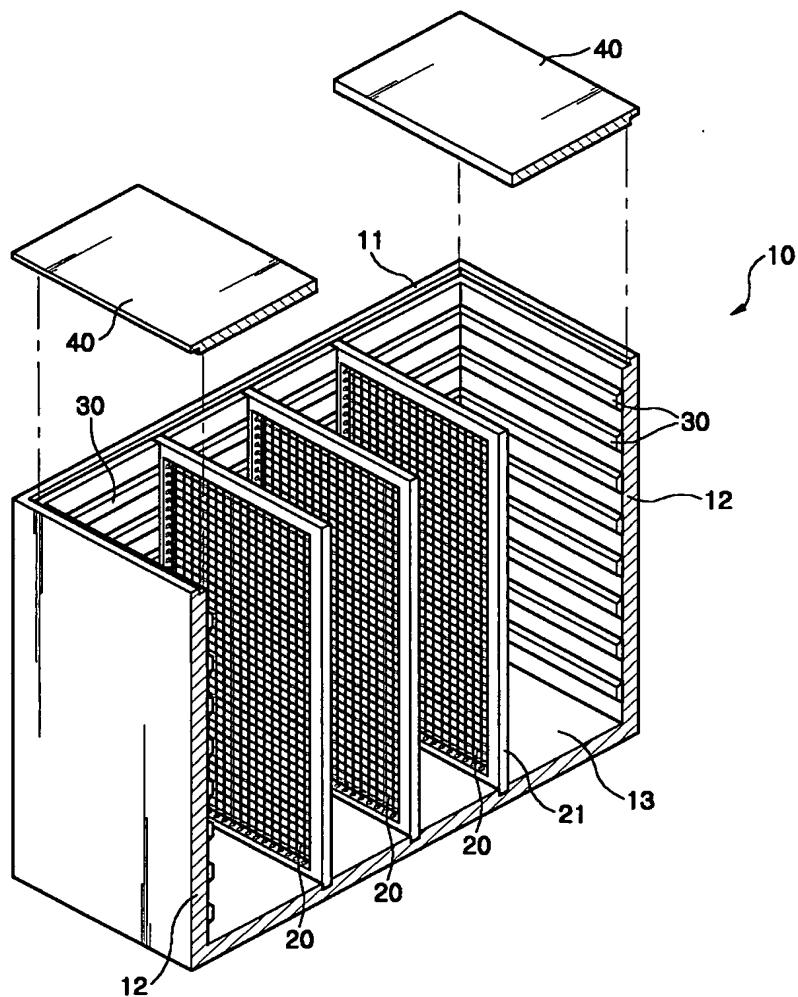
【도 1】



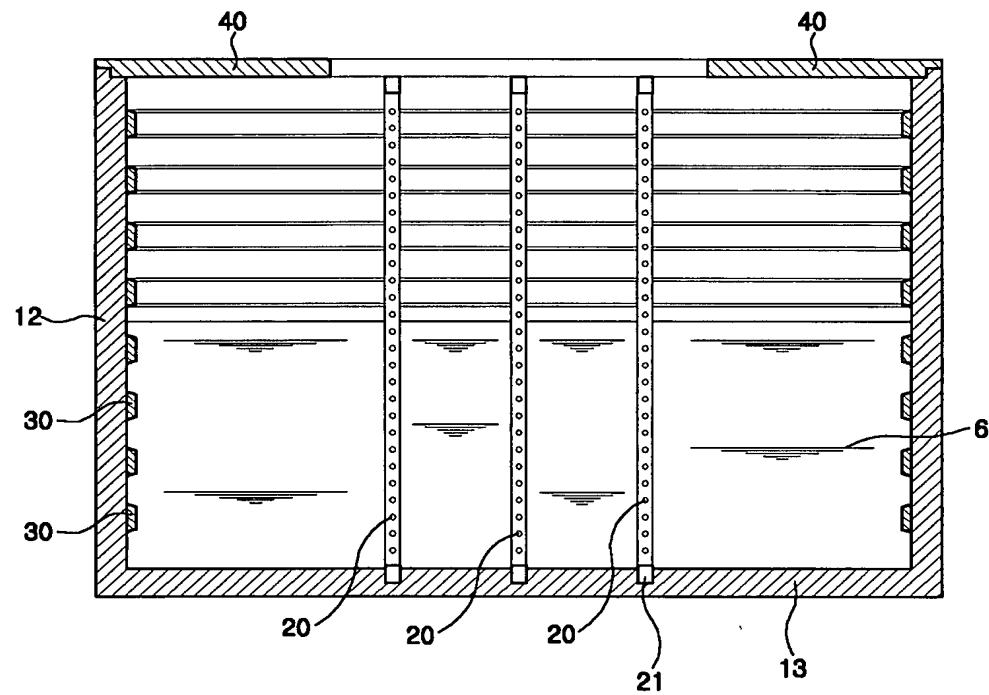
【도 2】



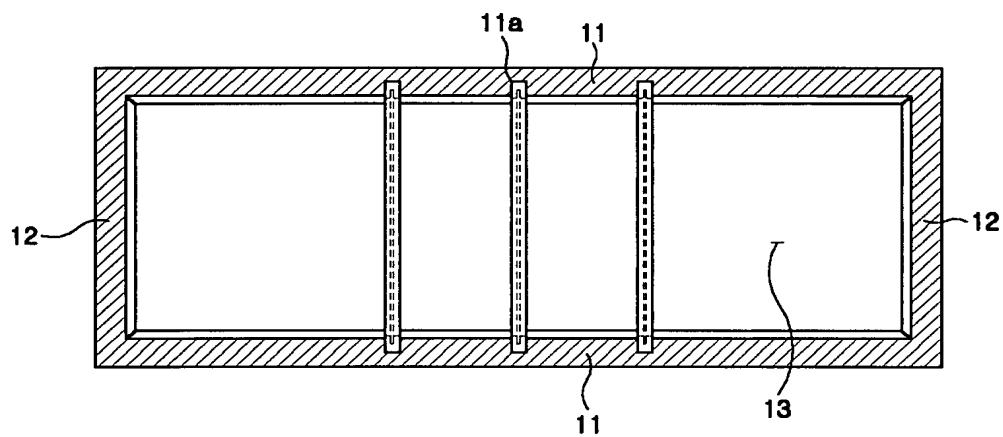
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

